

(19)



(11)

EP 2 891 443 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

(51) Int Cl.:
A47L 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14196805.7**

(22) Anmeldetag: **08.12.2014**

(54) **Saugroboter**

Vacuum robot

Robot aspirateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **02.01.2014 DE 102014100006**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG
33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder:

- **Gerth, Volker
33739 Bielefeld (DE)**
- **Andrup, Klemens
33415 Verl (DE)**
- **Kara, Seyfettin
32139 Spenge (DE)**

- **Thamm, Markus
33818 Leopoldshöhe (DE)**
- **Behrenswerth, Martin
49176 Hilter (DE)**
- **Buhl, David
33613 Bielefeld (DE)**
- **Rütten, Felix
33615 Bielefeld (DE)**
- **Roth, Martin
33611 Bielefeld (DE)**
- **Penner, Markus
32791 Lage (DE)**
- **Uphoff, Carina
33729 Bielefeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**JP-A- H07 155 273 JP-A- S62 292 124
KR-A- 20120 056 354 US-A1- 2013 086 760**

EP 2 891 443 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Saugroboter zur autonomen Reinigung von Flächen, mit einem Gerätegehäuse und mit mindestens einem beweglich im oder unter dem Gerätegehäuse gelagerten Seitenarm an dem mindestens ein Bürstenelement angeordnet ist, wobei der mindestens eine Seitenarm in einer ersten Position teilweise vor dem Gerätegehäuse hervorsteht und in einer zweiten Position vom Gerätegehäuse aufgenommen wird, wobei der mindestens eine Seitenarm ein erstes Armelement mit einem ersten Ende und mit einem zweiten Ende aufweist, wobei das erste Ende des ersten Armelements dem zweiten Ende gegenüberliegt, wobei das erste Armelement am ersten Ende beweglich im Gerätegehäuse gelagert ist.

[0002] Aus der EP 2 578 125 A1 und der EP 2 604 163 A2 ist es bekannt, einen beweglichen Seitenarm am Gerätegehäuse eines Saugroboters anzuordnen. An einem ersten Ende ist dieser Seitenarm rotatorisch beweglich im Gerätegehäuse des Saugroboters gelagert. An einem zweiten Ende des Seitenarms, das dem ersten Ende weitestgehend gegenüberliegt, ist mindestens ein Bürstenelement angeordnet. In einer ersten Position des Seitenarms steht dessen zweites Ende vor dem Gerätegehäuse des Saugroboters hervor. Das an dem hervorstehenden Ende des Seitenarms angeordnete Bürstenelement ermöglicht die Reinigung solcher Bereiche einer Fläche, die durch den Saugmund des Saugroboters nicht oder nur ungenügend erreicht werden. Insbesondere Ecken- und Kantenbereiche einer zu reinigenden Fläche werden auf diese Weise zuverlässig von Staub- und Schmutzpartikel befreit.

[0003] Problematisch ist hierbei, dass die beweglichen Seitenarme in einer ersten Position derart vor dem Gerätegehäuse des Saugroboters hervorstehen, dass ein Spalt oder eine Lücke zwischen den Seitenarmen und dem Gerätegehäuse entsteht. Der Spalt oder die Lücke entsteht dabei zwischen dem Gerätegehäuse und der in Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters Rückseite der Seitenarme. In diesem Spalt oder dieser Lücke können sich im Zuge einer autonomen Reinigungsfahrt des Saugroboters auf der zu reinigenden Fläche befindliche Objekte beispielsweise Kabel oder Drähte verfangen. Die verfangenen Objekte verhindern in der Regel eine autonome Fortsetzung der Reinigungsfahrt und machen es oftmals erforderlich, dass der Benutzer die Objekte aufwendig manuell von den Seitenarmen entfernt. Zudem können sich bei Bereichen mit besonders verwinkelter Raumgeometrie hervorstehende Kanten im Spalt oder in der Lücke zwischen Gerätegehäuse und Seitenarm verklemmen. Der auf diese Weise festgefahrene Saugroboter kann dann die Reinigungsfahrt nicht autonom fortsetzen und muss manuell vom Benutzer befreit werden.

[0004] Die US 2013/0086760 A1 offenbart einen Saugroboter mit einem beweglichen Seitenarm. Der Seitenarm weist eine Kreisscheibe auf die drehbeweglich im

Gerätegehäuse des Saugroboters angeordnet ist. An einem Ende der Kreisscheibe ist ein Armelement mit einem ersten Ende beweglich angeordnet. An einem zweiten Ende des Armelementes ist das Armelement beweglich im Gerätegehäuse des Saugroboters angeordnet. Am zweiten Ende des Armelementes ist ein Bürstenelement angeordnet. Problematisch ist die unzureichende Reinigungsleistung des Seitenarms, die sich aus der weitestgehend ungerichteten Bewegung des Armelementes ergibt.

[0005] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, einen Saugroboter mit Seitenarmen zur verbesserten Reinigung von Rand- und Eckenbereichen zur Verfügung zu stellen und dabei die genannten Nachteile zu vermeiden.

[0006] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen Saugroboter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0007] Der Saugroboter zur autonomen Reinigung von Flächen zeichnet sich dadurch aus, dass der Seitenarm ein zweites Armelement mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende aufweist, wobei das erste Ende dem zweiten Ende gegenüberliegt, wobei das zweite Armelement mit dem ersten Ende beweglich im Gerätegehäuse gelagert ist und mit dem zweiten Ende beweglich mit dem zweiten Ende des ersten Armelements verbunden ist. Der Seitenarm weist somit mindestens zwei einzelne Armelemente auf, die beide mit einem jeweiligen ersten Ende beweglich im Gerätegehäuse des Saugroboters gelagert sind und deren jeweiligen zweiten Enden miteinander verbunden sind. Die beiden Armelemente sind dabei insbesondere stabförmig ausgeprägt. Erstes und zweites Ende des ersten Armelements weisen in Bezug auf die Länge des ersten Armelements einen annähernd maximalen Abstand voneinander auf. Erstes und zweites Ende des zweiten Armelements weisen in Bezug auf die Länge des zweiten Armelements einen annähernd maximalen Abstand voneinander auf. Die beiden Armelemente sind dabei mit ihren ersten Enden an unterschiedlichen Stellen im Gerätegehäuse des Saugroboters gelagert. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, die ersten Enden beider Armelemente an einer identischen Stelle im Gerätegehäuse des Saugroboters zu lagern. Die beiden Armelemente sind dabei mit ihren ersten Enden in unterschiedlicher Weise im Gerätegehäuse des Saugroboters gelagert. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, die ersten Enden beider Armelemente auf identische Weise im Gerätegehäuse des Saugroboters zu lagern. Die beiden Armelemente sind an den zweiten Enden, die vor dem Gerätegehäuse des Saugroboters hervorstehen können, flexibel miteinander verbunden. Insbesondere die Verbindung zwischen dem ersten Armelement und den zweiten Armelement an den zweiten Enden des ersten und zweiten Armelements kann vor dem Gerätegehäuse des Saugroboters hervorstehen. In einer alternativen

Ausführungsform ist es aber auch denkbar, die beiden Armelemente beweglich an anderen Stellen der Armelemente miteinander zu verbinden.

[0008] Durch die Anordnung eines zweiten Armelements, das mit einem ersten Ende im Gerätegehäuse gelagert ist und mit einem zweiten Ende mit dem zweiten Ende des ersten Armelements des Seitenarms verbunden ist, wird ein Spalt oder eine Lücke zwischen der Rückseite des Seitenarms und dem Gerätegehäuse ausgeschlossen. Dadurch können sich Objekte, die sich auf der zu reinigenden Fläche befinden, nicht zwischen Seitenarm und Gerätegehäuse verfängen und so zu einer Unterbrechung der autonomen Reinigungsfahrt des Saugroboters führen. Auch Kanten von besonders verwinkelten Raumgeometrien können sich auf diese Weise nicht zwischen Seitenarm und Gerätegehäuse verklemmen und so zu einem Festfahren des Saugroboters bzw. einer Unterbrechung der Reinigungsfahrt führen.

[0009] Bevorzugt ist ein Saugroboter, bei dem das zweite Armelement mit dem ersten Ende gleitend im Gerätegehäuse gelagert ist. Die Aufnahme für die Lagerung des ersten Endes des zweiten Armelements im Gerätegehäuse ist dabei so ausgeprägt, dass das zweite Armelement in einer annähernd linearen Führung aufgenommen wird. Diese lineare Führung begrenzt die Bewegung des zweiten Armelements auf ein festgelegtes oder festlegbares Bewegungsintervall. Die Richtung der linearen Führung zur Aufnahme des zweiten Armelements im Gerätegehäuse stimmt dabei im Wesentlichen mit der Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters überein. In dieser Ausführungsform ist das erste Ende des ersten Armelements rotatorisch beweglich im Gerätegehäuse des Saugroboters gelagert. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, das erste Ende des zweiten Armelements rotatorisch beweglich im Gerätegehäuse zu lagern und das erste Ende des ersten Armelements gleitend im Gerätegehäuse zu lagern. In weiteren alternativen Ausführungsformen sind zudem weitere Lagerungskombinationen für die jeweils ersten Enden beider Armelemente denkbar, beispielsweise die gleitende Lagerung beider Armelemente.

[0010] Die gleitende Aufnahme des ersten Endes des zweiten Armelements ermöglicht eine geführte Bewegung des Seitenarms sowohl in eine erste Position, in der der Seitenarm in der Aufsicht weitestgehend vor dem Gerätegehäuse des Saugroboters hervorsteht, als auch in eine zweite Position, in der der Seitenarm annähernd vollständig vom Gerätegehäuse aufgenommen wird. Durch den in der ersten Position vor dem Gerätegehäuse hervorstehenden Seitenarm wird die Reinigungsleistung des Saugroboters insbesondere in Rand- und Eckenbereichen signifikant verbessert. Gleichzeitig wird der Seitenarm in einer zweiten Position so vom Gerätegehäuse aufgenommen, dass sich der Saugroboter im Zuge einer autonomen Reinigungsfahrt nicht an Objekten oder Kanten auf der zu reinigenden Fläche festfahren kann.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist am ersten Ende des zweiten Armelements ein Stift angeord-

net ist, der gleitend in einer Aufnahme im Gerätegehäuse gelagert ist. Dazu ist in einer Öffnung am ersten Ende des zweiten Armelements ein Stift eingesetzt, der von Aufnahmeelementen im Gerätegehäuse des Saugroboters aufgenommen wird. Der Stift ist dabei in einer vertikalen Position im zweiten Armelement eingesetzt und mit diesem verbunden. In alternativen Ausführungsformen ist es aber auch denkbar, den Stift in einer horizontalen Position am Armelement anzuordnen. Die Aufnahmeelemente des Stifts im Gerätegehäuse des Saugroboters sind sowohl oberhalb als auch unterhalb des Armelements angeordnet. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, die Aufnahmeelemente seitlich des Armelements im Gerätegehäuse anzuordnen. Zudem ist es in einer weiteren alternativen Ausführungsform denkbar, die Aufnahmeelemente nur einseitig des Armelements im Gerätegehäuse des Saugroboters anzuordnen.

[0012] Die Anordnung eines Stifts zur gleitenden Aufnahme des ersten Endes des zweiten Armelements ist eine zuverlässige und stabile Lagerung des Armelements. Insbesondere die zweiseitige Anordnung von Aufnahmeelementen im Gerätegehäuse gewährleistet eine stabile und belastbare Lagerung des Seitenarms, die dazu geeignet ist, den am Seitenarm auftretenden Kräften standzuhalten. Dadurch wird ausgeschlossen, dass sich der Seitenarm aufgrund der während einer Reinigungsfahrt auftretenden Kräfte aus seiner Lagerung im Gerätegehäuse löst.

[0013] Es ist bevorzugt, dass beide Armelemente an den zweiten Enden über eine Achse miteinander verbunden sind. Die Verbindung zwischen den zweiten Enden des ersten und zweiten Armelements ist dabei so ausgeprägt, dass es Bewegungen der beiden Armelemente zueinander ermöglicht. Die Achse ist dabei vertikal an den zweiten Enden der beiden Armelemente angeordnet. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, die beiden Armelemente an deren zweiten Ende über ein Gelenk oder ein Scharnier miteinander zu verbinden. In einer weiteren alternativen Ausführungsform der Seitenarme ist es aber auch denkbar, die beiden Armelemente über eine starre, nicht bewegliche Verbindung miteinander zu verbinden.

[0014] Die bewegliche Verbindung zwischen den beiden Armelementen über eine Achse ermöglicht einen möglichst großen Bewegungsradius der Seitenarme bei gleichzeitig effizienter Ausnutzung des vorhandenen Bauraums im Gerätegehäuse des Saugroboters. Dadurch kann der Seitenarm in einer ersten Position in der Aufsicht ausreichend weit vor dem Gerätegehäuse des Saugroboters hervorsteht, um so dessen Reinigungsleistung insbesondere in Rand- und Eckenbereichen zu verbessern. Gleichzeitig wird gewährleistet, dass der Seitenarm in einer zweiten Position, in der dieser annähernd vollständig vom Gerätegehäuse aufgenommen wird, einen möglichst geringen Bauraum in Anspruch nimmt. Zudem vereinfacht die bewegliche Verbindung der Armelemente die Lagerung des Seitenarms im Ge-

rätegehäuse des Saugroboters.

[0015] Zusätzlich ist es bevorzugt, dass die Achse zwischen dem ersten Armelement und dem zweiten Armelement gleichzeitig als Drehachse des Bürstenelements fungiert. Dazu ist unterhalb des Seitenarms, in Richtung der zu reinigenden Fläche, an der Achse, die die beiden Armelemente verbindet, zusätzlich ein Bürstelement angeordnet. Das heißt, die Welle, die das erste und zweite Armelement beweglich miteinander verbindet, wird gleichzeitig als Drehachse des Bürstenelements eingesetzt und verbindet dieses mit dem Seitenarm des Saugroboters. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, die Drehachse des Bürstenelements unabhängig von der Achse, die die beiden Armelemente miteinander verbindet, am Seitenarm anzuordnen.

[0016] Die gleichzeitige Anordnung der Achse, die das erste und zweite Armelement miteinander verbindet, als Drehachse des Bürstenelements vereinfacht den Aufbau des Seitenarms und reduziert dessen Herstellungsaufwand. Zudem werden durch die zentrierte Anordnung der Drehachse des Bürstenelements zwischen den beiden Armelementen die im Zuge einer Reinigungsfahrt auf das Bürstenelement wirkenden Kräfte annähernd gleichmäßig auf die beiden Armelemente des Seitenarms und somit auch auf deren Lagerstellen im Gerätegehäuse verteilt. Dies gewährleistet eine gleichmäßig geführte Bewegung der Seitenarme zwischen der ersten und zweiten Position und verhindert zudem die einseitige Überlastung von einzelnen Lagerstellen.

[0017] Bevorzugt ist ein Saugroboter, bei dem die rotatorische Bewegung des ersten Armelements durch begrenzende Elemente in einer bevorzugten Ausführungsform ein Winkel-Intervall von 2 bis 70 Grad und in einer besonders bevorzugten Ausführungsform ein Winkel-Intervall von 5 bis 30 Grad aufweist. Das Winkel-Intervall spannt sich auf in der Aufsicht des Gerätegehäuses zwischen einer Geraden, die im Wesentlichen quer zur Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters von außen an dessen Gerätegehäuse anliegt und einer Seite des ersten Armelements, die in Richtung der Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters angeordnet ist. In der ersten Position des Seitenarms, in der dieser vor dem Gerätegehäuse zumindest teilweise hervorsteht, ergibt sich in einer bevorzugten Ausführungsform ein Winkel von 2 Grad und in einer besonders bevorzugten Ausführungsform ein Winkel von 5 Grad zwischen der Geraden und der Seite des ersten Armelements, die in Richtung der Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters angeordnet ist. In der zweiten Position des Seitenarms, in welcher der Seitenarm annähernd vollständig vom Gerätegehäuse aufgenommen wird, ergibt sich in einer bevorzugten Ausführungsform ein Winkel von 70 Grad und in einer besonders bevorzugten Ausführungsform ein Winkel von 30 Grad zwischen der Geraden und der Seite des ersten Armelements, die in Richtung der Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters angeordnet ist. Die Begrenzung der rotatorischen Bewegung des mindestens einen Seitenarms erfolgt über im Gerätegehäuse

angeordnete Elemente.

[0018] Die Begrenzung der rotatorischen Drehbewegung des mindestens einen Seitenarms auf das beanspruchte Winkel-Intervall bewirkt zum einem, dass der Seitenarm in der ersten Position im ausreichenden Maß vor dem Gerätegehäuse hervorsteht. Dadurch werden Rand- und Eckenbereiche durch das unter dem Seitenarm angeordnete Bürstenelement von Staub- und Schmutzpartikeln gereinigt, die durch den unter dem Gerätegehäuse angeordneten Saugmund nicht oder nur sehr eingeschränkt erfasst werden. Zum anderen ist das beanspruchte Winkel-Intervall so gewählt, dass der Seitenarm in der zweiten Position annähernd vollständig vom Gerätegehäuse aufgenommen werden kann.

[0019] Es ist bevorzugt, dass wenn der mindestens eine Seitenarm in der ersten Position angeordnet ist, sich ein annähernd bündiger Abschluss zwischen den beiden Armelementen des Seitenarms und den beiden Rändern der mindestens einen Öffnung in der Seitenwand einstellt. Das heißt, in der der ersten Position ist der mindestens eine Seitenarm so angeordnet, dass keine Spalten oder Lücken zwischen dem Gerätegehäuse und beiden Armelementen des Seitenarms entstehen. Dafür ist die Öffnung in der Seitenwand des Gerätegehäuses so auf die bauliche Geometrie des Seitenarms abgestimmt, dass die Spaltmaße zwischen den beiden Armelementen und dem Gerätegehäuse in der ersten Position des Seitenarms ein für die Beweglichkeit der Armelemente erforderliches technisches Mindestmaß nicht überschreiten.

[0020] Durch die weitestgehende Vermeidung von Lücken zwischen den Armelementen und dem Gerätegehäuse in der ersten Position des Seitenarms wird sichergestellt, dass sich auf der zu reinigenden Fläche befindliche Objekte, wie bspw. Kabel oder Drähte, nicht am Seitenarm verfangen oder verklemmen können. Dies erhöht die Autonomie des Saugroboters, da ein manuelles und aufwendiges Entfernen von am Seitenarm verfangenen Objekten durch den Benutzer nicht erforderlich ist. Zudem kann ausgeschlossen werden, dass sich eine hervorstehende Ecke oder Kante der zu reinigenden Bodenfläche in den Lücken zwischen Seitenarm und Gerätegehäuse verklemmt und so zu einer Unterbrechung der Reinigungsfahrt führt. Insbesondere in verwinkelten Raumgeometrien kann so ausgeschlossen werden, dass sich der Saugroboter durch die hervorstehenden Seitenarme in der ersten Position in Eck- oder Randbereichen festfährt.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der mindestens eine Seitenarm in Richtung der ersten Position außerhalb des Gerätegehäuses federbelastet. Das heißt, der mindestens eine Seitenarm wird durch die Kraft eines Federelements in Richtung der ersten Position gedrückt oder gezogen. In einer alternativen Ausführungsform federbelastet eine im ersten Armelement angeordnete Schenkelfeder den Seitenarm in Richtung der ersten Position. Die Schenkelfeder ist dabei im ersten Armelement auf dessen Drehachse angeordnet, die das

Armelement über eine Achse mit dem Gerätegehäuse verbindet. Die Schenkel des Federelements werden durch die Wände des ersten Armelements oder durch begrenzende Elemente, die im Gerätegehäuse angeordnet sind und durch eine Öffnung in das erste Armelement des Seitenarms eingreifen, eingefasst.

[0022] Der Einsatz von Federkraft zur Bewegung des Seitenarms aus dem Gerätegehäuse heraus ist eine kostenminimale, bauraumsparende und zuverlässige Lösung. Zusätzliche Motorelemente zum Ein- und Ausfahren des mindestens einen Seitenarms sind dadurch nicht erforderlich. Dies wirkt sich, aufgrund der begrenzten Akku- oder Batteriekapazitäten von Saugrobotern, verlängert auf die Reinigungsfahrten des Saugroboters auf. Der Einsatz einer Schenkelfeder ist besonders vorteilhaft, da hierbei mit relativ geringem technischem Aufwand die rotatorische Drehbewegung des Seitenarms eingestellt werden kann.

[0023] Zusätzlich ist es bevorzugt, dass die auf den mindestens einen Seitenarm wirkende Federkraft in einer bevorzugten Ausführungsform eine Kraft zwischen 0,5 und 10 Newton aufweist und in einer besonders bevorzugten Ausführungsform eine Kraft zwischen 1,5 und 4 Newton aufweist.

[0024] Die auf den Seitenarm wirkende Federkraft ist dabei so vorgegeben, dass die Kraft ausreicht, um die Seitenarme bei hindernisfreier Fahrt in der ersten Position außerhalb des Gerätegehäuses zu halten. Als hindernisfreier Fahrt wird hierbei eine normale Reinigungsfahrt verstanden, bei der weder der Seitenarm noch das am Seitenarm angeordnete Bürstenelement auf Ecken, Kanten oder Objekte auf der zu reinigenden Fläche trifft. Die Federkraft muss hierfür größer sein als die Kraft, die durch die Reibung bzw. den Eingriff der Bürstenelemente in den zu reinigenden Bodenbelag entsteht und entgegengesetzt zur Fahrtrichtung des Saugroboters auf die Seitenarme wirkt. Insbesondere auf hochflorigen Bodenbelägen muss daher sichergestellt sein, dass die Seitenarme aus der ersten Position nicht allein durch den Widerstand des Bodenbelags bei Vorwärtsfahrt des Saugroboters in die zweite Position gedrückt werden. Gleichzeitig muss die auf den Seitenarm wirkende Federkraft dabei so gewählt werden, dass die Seitenarme mit geringem Kraftaufwand durch sich auf der zu reinigenden Fläche befindliche Objekte, Kanten oder Ecken in das Gerätegehäuse hereingedrückt werden können. Dies verhindert ein Verkanten oder Verklemmen der Seitenarme des Saugroboters an Objekten, Kanten oder Ecken auf der zu reinigenden Fläche.

[0025] Bevorzugt ist, dass der Motor über einen Zahnriemen, eine erste Riemenscheibe und eine zweite Riemenscheiben, die innerhalb des ersten Armelements angeordnet sind, als Antrieb für das Bürstenelement des Seitenarms fungiert. Das heißt im ersten Armelement ist eine erste Riemenscheibe auf der Drehachse des Bürstenelements angeordnet, die über einen Zahnriemen in Wirkverbindung mit einer zweiten im ersten Armelement angeordneten Riemenscheibe steht. Die zweite Riemenscheibe wird über dem außen am ersten Armelement angeordneten Motor angetrieben. In einer alternativen Ausführungsform ist es denkbar, den Motor innerhalb des ersten Armelements anzuordnen und das Bürstenelement über mindestens ein ebenfalls innerhalb des ersten Armelements angeordnete Übertragungselement anzutreiben. In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist es denkbar, den Motor außen am zweiten Armelement anzuordnen und dass der Motor über einen Zahnriemen, eine erste Riemenscheibe und eine zweite Riemenscheibe, die innerhalb des zweiten Armelements angeordnet sind, als Antrieb für das Bürstenelement des Seitenarms fungiert.

[0026] Die Anordnung des Motors, des Zahnriemens und der beiden Riemenscheiben innerhalb des ersten Armelements ermöglicht eine direkte und weitestgehend verlustfreie Übertragung der Antriebsleistung des Motors auf das Bürstenelement. Zudem wird durch die weitestgehende Integration der Antriebsselemente in das erste Armelement, die Beweglichkeit des Seitenarms nicht durch zusätzliche mechanische Verbindungselemente zwischen Gerätegehäuse und Seitenarm eingeschränkt. Diese wäre erforderlich, wenn ein Motor zum Antrieb des Bürstenelements im Gerätegehäuse angeordnet wäre und dessen Antriebsleistung über mindestens ein Übertragungselement vom Gerätegehäuse in den Seitenarm übertragen werden müsste.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Das oder jedes Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung auch Abänderungen und Modifikationen möglich, die durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den im allgemeinen oder speziellen Beschreibungsteil beschriebenen sowie in den Ansprüchen und/oder den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen oder Verfahrensschritten für den Fachmann in Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten führen.

[0028] Es zeigen:

- Figur 1 Perspektivische Darstellung eines Saugroboters;
- Figur 2 Untersicht eines Saugroboters mit Seitenarmen;
- Figur 3 Aufsicht eines Seitenarms;
- Figur 4 Antriebselemente eines Seitenarms;
- Figur 5 Perspektivische Darstellung eines Seitenarms;
- Figur 6 Untersicht eines Saugroboters mit ausgeklappten Seitenarmen;
- Figur 7 Untersicht eines Saugroboters mit eingeklappten Seitenarmen;
- Figur 8 Darstellung der Ausklappwinkel der Seitenarmen;

me eines Saugroboters.

[0029] Figur 1 zeigt einen Saugroboter 10 zur autonomen Reinigung von Flächen, insbesondere Bodenflächen. Der Saugroboter 10 weist ein Gerätegehäuse 12 auf, das sich aus einer Ober- und einer Unterseite 30, 28, beide mit annähernd runder Grundfläche, und einer Ober- und Unterseite 28, 30 verbindenden Seitenwand 32 zusammensetzt. Auf der Unterseite 28 des Gerätegehäuses 12 ist ein Fahrtrieb 50 angeordnet, der dazu geeignet ist, den Saugroboter 10 über die zu reinigende Fläche zu bewegen. In Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters 10 sind im vorderen Bereich des Saugroboters 10 in der Seitenwand 32 seitlich zwei Öffnungen 34 angeordnet. Diese Öffnungen 34 weisen eine annähernd rechteckige Form auf und werden seitlich jeweils durch zwei Ränder 36 begrenzt. In den Öffnungen 34 in der Seitenwand 32 des Saugroboters 10 sind zwei Seitenarme 14 angeordnet. Die Seitenarme 14 sind beweglich im Gerätegehäuse 12 des Saugroboters 10 gelagert und stehen in der dargestellten Position aus dem Gerätegehäuse 12 nach außen hervor. Unterhalb der Seitenarme 14 sind drehbare Bürstenelemente 24 angeordnet, die in direkten Kontakt mit der zu reinigenden Bodenfläche stehen.

[0030] Figur 2 zeigt die Untersicht eines Saugroboters 10, der ein Gerätegehäuse 12 mit annähernd runder Grundform aufweist. In Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters weist dieser Saugroboter 10 im hinteren Bereich und im mittleren Bereich in Randnähe einen Fahrtrieb 50 auf. Vor den Elementen des Fahrtriebs 50, die im mittleren Bereich des Saugroboters 10 angeordnet sind, ist auf der Unterseite 28 des Saugroboters 10 eine Saugöffnung 52 angeordnet. Diese Saugöffnung 52 weist eine rechteckige Grundform auf und erstreckt sich annähernd über die gesamte Breite des Gerätegehäuses 12. In Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters 10 sind vor der Saugöffnung 52 an dessen zwei äußeren Rändern zwei Seitenarme 14 angeordnet. Die zwei Seitenarme 14 sind in einer ersten Position dargestellt, in der die Seitenarme 14 von der annähernd runden Grundform des Gerätegehäuses 12 zumindest teilweise nach außen hervorstehen. Unterhalb beider Seitenarmee 14 sind drehbare Bürstenelemente 24 angeordnet, die in direkten Kontakt mit der zu reinigenden Bodenfläche stehen.

[0031] Figur 3 zeigt die Aufsicht eines Seitenarms 14, der ein erstes und ein zweites Armelement 16, 18 aufweist. Das erste Armelement 16 weist in der Aufsicht eine stabähnliche Grundform auf, mit einem ersten Ende 16.1, das einem zweiten Ende 16.2 im Wesentlichen gegenüberliegt. Das erste Armelement 16 weist in der Aufsicht am ersten Ende 16.1 eine etwas breitere Grundform auf und verjüngt sich zum zweiten Ende 16.2 hin. Am ersten Ende 16.1 des ersten Armelements 16 ist ein Motor 40 von oben auf das Armelement 16 aufgesetzt. Der Motor 40 weist in der Aufsicht eine runde Grundform auf und ist annähernd mittig zentriert auf dem ersten Armelement

16 angeordnet. Oberhalb des Motors 40 ist am ersten Ende 16.1 des ersten Armelements 16 die Drehachse 20 des Seitenarms 14 angeordnet. Über diese Drehachse 20 wird das erste Armelement 16 des Seitenarms 14 rotatorisch drehbar im Gerätegehäuse 12 des Saugroboters 10 gelagert. Am zweiten Ende 16.2 des ersten Armelements 16 ist mittig zentriert die Drehachse 26 des Bürstenelements 24 angeordnet, dass unterhalb des Seitenarm 14 angeordnet ist und auf der zu reinigenden Fläche aufliegt.

[0032] Das erste Armelement 16 wird am zweiten Ende 16.2 über die Drehachse 26 des Bürstenelements 24 mit dem zweiten Ende 18.2 des zweiten Armelements 18 verbunden. Das zweite Armelement 18 weist ebenfalls eine annähernd stabförmige Grundform mit einem ersten Ende 18.1 und einem zweiten Ende 18.2 auf, welches dem ersten Ende 18.1 gegenüberliegt. Das zweite Ende 18.2 des zweiten Armelements 18 weist in der Aufsicht eine annähernd identische Form wie das zweite Ende 16.2 des ersten Armelements 16 auf. Zwischen dem ersten 18.1 und zweiten Ende 18.2 des zweiten Armelements 18 verjüngt sich dieses in der Aufsicht auf eine im Vergleich zum ersten Ende 16.1 des ersten Armelements 16 deutlich schmalere Grundform. Am ersten Ende 18.1 des zweiten Armelements 18 ist mittig zentriert eine Öffnung angeordnet, in der mittig zentriert ein Stift 60 angeordnet ist. Über diesen Stift 60 wird das erste Ende 18.1 des zweiten Armelements 18 linear gleitend im Gerätegehäuse 12 des Saugroboters 10 gelagert.

[0033] Figur 4 zeigt die Schnittdarstellung eines Seitenarms 14, der ein erstes und ein zweites Armelement 16, 18 aufweist. Das erste Armelement 16 weist in dieser Darstellung eine stabähnliche Grundform auf mit einem ersten Ende 16.1, das einem zweiten Ende 16.2 im Wesentlichen gegenüberliegt. Mittig zentriert am ersten Ende 16.1 des ersten Armelements 16 ist im Armelement 16 eine zweite Riemenscheibe 46 angeordnet. Diese Riemenscheibe 46 steht in direkter Wirkverbindung mit einem Motor 40 (nicht dargestellt in Figur 4), der von oben auf das erste Armelement 16 aufgesetzt ist. Die zweite Riemenscheibe 46 wird teilweise von einem Zahnriemen 42 umschlossen, der die zweite Riemenscheibe 46 mit einer ersten Riemenscheibe 48 verbindet. Die erste Riemenscheibe 48 ist im ersten Armelement 16, mittig zentriert auf der Drehachse 26 des Bürstenelements 24 angeordnet, die am zweiten Ende 16.2 des ersten Armelements 16 angeordnet ist. Auch die erste Riemenscheibe 44 wird zumindest teilweise vom Zahnriemen 42 umschlossen, der vollständig innerhalb des ersten Armelements 16 angeordnet ist.

[0034] Figur 5 zeigt die perspektivische Darstellung eines Seitenarms 14, der ein erstes und ein zweites Armelement 16, 18 aufweist. Das erste Armelement 16 weist ein erstes und ein zweites Ende 16.1, 16.2 auf, die sich im Wesentlichen gegenüberliegen. Am ersten Ende 16.1 des ersten Armelements 16 ist in Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters 10 vorderen Bereich des ersten Armelements 16 die Drehachse 20 des Sei-

tenarms 14 angeordnet. Über diese Achse 20 wird das erste Armelement 16 rotatorisch drehbar im Gerätegehäuse 12 des Saugroboters 10 gelagert. Am zweiten Ende 16.2 des ersten Armelements 16 ist eine Aussparung vorgesehen, die das zweite Ende 18.2 des zweiten Armelements 18 zumindest teilweise aufnimmt. An den zweiten Enden 16.2, 18.2 der ersten und zweiten Armelemente 16, 18 ist mittig zentriert eine Bohrung vorgesehen, die dazu geeignet ist, eine das erste und zweite Armelement 16, 18 verbindende Achse 26 aufzunehmen. Gleichzeitig fungiert diese Achse 26 als Drehachse des Bürstenelements 24, welches unterhalb des Seitenarms 14 angeordnet ist.

[0035] Figur 6 zeigt die Untersicht eines Saugroboters 10, der ein Gerätegehäuse 12 aufweist, bei dem in Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters 10 vorderen Bereich an beiden Seiten jeweils ein Seitenarm 14 angeordnet ist. Beide Seitenarme 14 weisen ein erstes Armelement 16 und ein zweites Armelement 18 auf. Das erste Armelement 16 ist an einem ersten Ende 16.1 rotatorisch um eine Achse 20 drehbar im vorderen Bereich des Gerätegehäuses 12 gelagert. Das zweite Armelement 18 ist an einem ersten Ende 18.1 linear gleitend in einer Aufnahme 48 im Gerätegehäuse 12 gelagert, die seitlich neben dem Saugmund 52 am Rand des Gerätegehäuses 12 angeordnet ist. An den zweiten Enden 16.2, 18.2 der ersten und zweiten Armelemente 16, 18 sind diese über eine Achse 26 beweglich miteinander verbunden. Diese Achse 26 fungiert dabei gleichzeitig als Drehachse 26 des unterhalb des Seitenarms 14 angeordneten Bürstenelements 24. Figur 6 zeigt beide Seitenarme 14 in einer ersten Position, in der diese in der Aufsicht zumindest teilweise vor dem Gerätegehäuse 12 des Saugroboters 10 hervorstehen. Insbesondere die unterhalb der Seitenarme 14 angeordneten Bürstenelemente 24 stehen in dieser ersten Position in der Aufsicht annähernd vollständig vor dem Gerätegehäuse 12 des Saugroboters 10 hervor.

[0036] Figur 7 zeigt die Untersicht eines Saugroboters 10, der ein Gerätegehäuse 12 aufweist, bei dem in Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters 10 vorderen Bereich an beiden Seiten jeweils ein Seitenarm 14 angeordnet ist. Beide Seitenarme 14 weisen ein erstes Armelement 16 und ein zweites Armelement 18 auf. Das erste Armelement 16 ist an einem ersten Ende 16.1 rotatorisch um eine Achse 20 drehbar im vorderen Bereich des Gerätegehäuses 12 gelagert. Das zweite Armelement 18 ist an einem ersten Ende 18.1 linear gleitend in einer Aufnahme 48 im Gerätegehäuse 12 gelagert, die seitlich neben dem Saugmund 52 am Rand des Gerätegehäuses 12 angeordnet ist. An den zweiten Enden 16.2, 18.2 der ersten und zweiten Armelemente 16, 18 sind diese über eine Achse 26 beweglich miteinander verbunden. Diese Achse 26 fungiert dabei gleichzeitig als Achse 26 des unterhalb des Seitenarms 14 angeordneten Bürstenelements 24. Figur 7 zeigt beide Seitenarme 14 in einer zweiten Position, in der diese in der Aufsicht annähernd vollständig vom Gerätegehäuse 12 des

Saugroboters 10 aufgenommen werden. Insbesondere die unterhalb der Seitenarme 14 angeordneten Bürstenelemente 24 werden in dieser zweiten Position in der Aufsicht annähernd vollständig vom Gerätegehäuse 12 des Saugroboters 10 verdeckt.

[0037] Figur 8 zeigt die Untersicht eines Saugroboters 10, der ein Gerätegehäuse 12 mit annähernd runder Grundform aufweist. In Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung weist der Saugroboter 10 in Rand Nähe im hinteren und mittleren Bereich Elemente 50 eines Fahrantriebs auf. Vor den Elementen 50 des Fahrantriebs, die im mittleren Bereich des Saugroboters 10 angeordnet sind, ist auf der Unterseite 28 des Saugroboters 10 ein Saugmund 52 angeordnet. Der Saugmund 52 weist eine rechteckige Grundform auf und erstreckt sich annähernd über die gesamte Breite des Gerätegehäuses 12. In Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters 10 sind vor dem Saugmund 52 an dessen zwei äußeren Rändern zwei Seitenarme 14 angeordnet. Diese Seitenarme 14 weisen jeweils ein erstes Armelement 16 und ein zweites Armelement 18 auf. Die ersten Armelemente 16 der beiden Seitenarme 14 sind an ihren ersten Enden 16.1 auf dem Saugmund 52 gegenüberliegenden Seiten über Achsen 20 rotatorisch drehbar im Gerätegehäuse 12 gelagert. An den zweiten Enden 16.2 der ersten Armelemente 16 sind diese mit den zweiten Enden 18.2 der zweiten Armelemente 18 beweglich miteinander verbunden. Mit den ersten Enden 18.1 sind die beiden zweiten Armelemente 18 linear gleitend im Gerätegehäuse 12 aufgenommen. Die Aufnahme 48 für die ersten Enden 18.1 der zweiten Armelemente 18 ist randseitig neben dem Saugmund 52 des Gerätegehäuses 12 angeordnet. Unter der Stelle an der die zweiten Enden 16.2, 18.2 der ersten und zweiten Armelemente 16, 18 miteinander verbunden sind ist ein drehbares Bürstenelement 24 angeordnet. Das Bürstenelement 24 ist dabei so unterhalb des Seitenarms 14 angeordnet, dass dieses 24 auf der zu reinigenden Fläche zumindest teilweise aufliegt.

[0038] Am Gerätegehäuse 12 sind zwei Seitenarme 14 in einer ersten Position dargestellt, in welcher die Seitenarme 14 einen festgelegten oder festlegbaren Ausklappwinkel 54 erreichen. Der Ausklappwinkel 54 eines Seitenarms spannt sich auf zwischen einer ersten Geraden 56, die annähernd quer zur Hauptbewegungsrichtung des Saugroboters 10 von außen am Gerätegehäuse 12 anliegt und einer zweiten Geraden 58, die an der dem Saugmund 52 gegenüberliegenden Seite des ersten Armelements 16 des Seitenarms 14 anliegt. Die dargestellte Position der Seitenarme 14 mit dem resultierenden Ausklappwinkel 54 entspricht annähernd dem maximal bevorzugten Ausklappwinkel 54 eines Seitenarms 14.

Bezugszeichenliste

[0039]

10 Saugroboter

5 bis 30 Grad aufweist.

6. Saugroboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Gerätegehäuse (12) das eine der zu reinigenden Fläche zugewandte Unterseite (28), eine der zu reinigenden Fläche abgewandte Oberseite (30) und eine Ober- und Unterseite (30, 28) verbindende Seitenwand (32) aufweist, wobei in der Seitenwand (32) mindestens eine Öffnung (34) für den Seitenarm (14) angeordnet ist, wobei die Öffnung (34) in der Seitenwand (32) durch zwei seitliche Ränder (36) begrenzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenn der mindestens eine Seitenarm (14) in der ersten Position angeordnet ist, sich ein annähernd bündiger Abschluss zwischen den beiden Armelementen (16, 18) des Seitenarms (14) und den beiden Rändern (36) der mindestens einen Öffnung (34) in der Seitenwand (32) einstellt.
7. Saugroboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Seitenarm (14) in Richtung der ersten Position außerhalb des Gerätegehäuses (12) federbelastet ist.
8. Saugroboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den mindestens einen Seitenarm (14) wirkende Federkraft in einer bevorzugten Ausführungsform eine Kraft zwischen 0,5 und 10 Newton aufweist und in einer besonders bevorzugten Ausführungsform eine Kraft zwischen 1,5 und 4 Newton aufweist.
9. Saugroboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem außen am ersten Armelement (16) angeordneten Motor (40), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (40) über einen Zahnriemen (42), eine erste Riemenscheibe (44) und eine zweite Riemenscheiben (46), die innerhalb des ersten Armelements (16) angeordnet sind, als Antrieb für das Bürstenelement (24) des Seitenarms (14) fungiert.

Claims

1. Robotic vacuum cleaner (10) for autonomously cleaning surfaces, comprising an appliance housing (12) and at least one side arm (14) which is movably mounted in or beneath the appliance housing (12) and on which at least one brush element (24) is arranged, wherein, in a first position, the at least one side arm (14) partially projects in front of the appliance housing (12) and, in a second position, is re-

ceived by the appliance housing (12), wherein the at least one side arm (14) comprises a first arm element (16) having a first end (16.1) and a second end (16.2), wherein the first arm element (16) is movably mounted in the appliance housing (12) at the first end (16.1), wherein the side arm (14) comprises a second arm element (18) having a first end (18.1) and a second end (18.2), wherein the first end (18.1) of the second arm element (18) is movably mounted in the appliance housing and the second end (18.2) thereof is movably connected to the second end (16.2) of the first arm element (16), wherein the first end (18.1) of the second arm element (18) is slidably mounted in the appliance housing (12).

2. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, **characterised in that** a pin (60) is arranged at the first end (18.1) of the second arm element (18) and is slidably mounted in a receiving portion (48) in the appliance housing (12).
3. Robotic vacuum cleaner (10) according to either of the preceding claims, **characterised in that** the two arm elements (16, 18) are interconnected at the second ends (16.2, 18.2) by means of a shaft (22).
4. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, a brush element (24) being arranged at the second ends (16.2, 18.2) of the two arm elements (16, 18) of the side arm (14), **characterised in that** the shaft (22) between the first arm element (16) and the second arm element (18) simultaneously acts as a rotary shaft of the brush element (24).
5. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, comprising elements (38) that are arranged in the appliance housing (12) for limiting the rotational movement of the first arm element (16), **characterised in that**, by means of limiting elements (28), in a preferred embodiment, the rotational movement of the first arm element (16) has an angular range of from 2 to 70 degrees and, in a particularly preferred embodiment, has an angular range of from 5 to 30 degrees.
6. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, comprising an appliance housing (12) that has an underside (28) facing the surface to be cleaned, an upper side (30) facing away from the surface to be cleaned and a side wall (32) connecting the upper side and the underside (30, 28), at least one opening (34) being made for the side arm (14) in the side wall (32), the opening (34) in the side wall (32) being defined by two lateral edges (36), **characterised in that**, if the at least one side arm (14) is arranged in the first position, the two arm elements (16, 18) of the side arm (14) and the two edges (36)

of the at least one opening (34) in the side wall (32) are approximately flush with one another.

7. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one side arm (14) is spring-loaded towards the first position outside the appliance housing (12).
8. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, **characterised in that**, in a preferred embodiment, the spring force acting on the at least one side arm (14) has a force of between 0.5 and 10 newtons, and, in a particularly preferred embodiment, has a force of between 1.5 and 4 newtons.
9. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, comprising a motor (40) arranged on the outside of the first arm element (16), **characterised in that** the motor (40) acts as a drive for the brush element (24) of the side arm (14) by means of a toothed belt (42), a first pulley (44) and a second pulley (46) which are arranged within the first arm element (16).

Revendications

1. Robot aspirateur (10) destiné au nettoyage autonome de surfaces, comportant un boîtier d'appareil (12) et au moins un bras latéral (14) monté de manière mobile dans le boîtier d'appareil (12) ou sous celui-ci et sur lequel au moins un élément de brosse (24) est disposé, dans lequel l'au moins un bras latéral (14) fait partiellement saillie devant le boîtier d'appareil (12) dans une première position, et est reçu par le boîtier d'appareil (12) dans une seconde position, l'au moins un bras latéral (14) comprenant un premier élément de bras (16) comportant une première extrémité (16.1) et une seconde extrémité (16.2), le premier élément de bras (16) étant monté de manière mobile à la première extrémité (16.1) dans le boîtier d'appareil (12), le bras latéral (14) présentant un second élément de bras (18) comportant une première extrémité (18.1) et une seconde extrémité (18.2), le second élément de bras (18) étant monté de manière mobile avec la première extrémité (18.1) dans le boîtier d'appareil, et étant relié de manière mobile à la seconde extrémité (18.2) avec la seconde extrémité (16.2) du premier élément de bras (16), le second élément de bras (18) étant monté de manière coulissante avec la première extrémité (18.1) dans le boîtier d'appareil (12).
2. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une broche (60) est disposée à la première extrémité (18.1) du second élément de bras (18), laquelle broche est montée de manière coulissante dans un logement (48)

dans le boîtier d'appareil (12).

3. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux éléments de bras (16, 18) sont reliés entre eux par un axe (22), aux secondes extrémités (16.2, 18.2).
4. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un élément de brosse (24) est disposé aux secondes extrémités (16.2, 18.2) des deux éléments de bras (16, 18) du bras latéral (14), **caractérisé en ce que** l'axe (22) entre le premier élément de bras (16) et le second élément de bras (18) sert en même temps d'axe de rotation de l'élément de brosse (24).
5. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, comportant des éléments (38) disposés dans le boîtier d'appareil (12) pour limiter le mouvement de rotation du premier élément de bras (16), **caractérisé en ce que** le mouvement de rotation du premier élément de bras (16), par l'intermédiaire d'éléments de limitation (28), présente un intervalle angulaire de 2 à 70 degrés dans un mode de réalisation préféré, et un intervalle angulaire de 5 à 30 degrés dans un mode de réalisation particulièrement préféré.
6. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, comportant un boîtier d'appareil (12) doté d'un côté inférieur (28) orienté vers la surface à nettoyer, un côté supérieur (30) opposé à la surface à nettoyer et une paroi latérale (32) reliant les côtés supérieur et inférieur (30, 28), dans lequel au moins une ouverture (34) pour le bras latéral (14) est disposée dans la paroi latérale (32), l'ouverture (34) dans la paroi latérale (32) étant délimitée par deux bords latéraux (36), **caractérisé en ce que**, lorsque l'au moins un bras latéral (14) est disposé dans la première position, une fermeture à peu près à fleur est établie entre les deux éléments de bras (16, 18) du bras latéral (14) et les deux bords (36) de l'au moins une ouverture (34) dans la paroi latérale (32).
7. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un bras latéral (14) est sollicité élastiquement en direction de la première position à l'extérieur du boîtier d'appareil (12).
8. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la force élastique agissant sur l'au moins un bras latéral (14) présente une force comprise entre 0,5 et 10 Newton dans un mode de réalisation préféré, et présente une force comprise entre 1,5 et 4 Newton dans un mode de réalisation particulièrement préféré.

9. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, comportant un moteur (40) disposé extérieurement au niveau du premier élément de bras (16), **caractérisé en ce que** le moteur (40) sert d'entraînement pour l'élément de brosse (24) du bras latéral (14) par l'intermédiaire d'une courroie dentée (42), d'une première poulie (44) et d'une seconde poulie (46) disposées à l'intérieur du premier élément de bras (16).

10

15

20

25

30

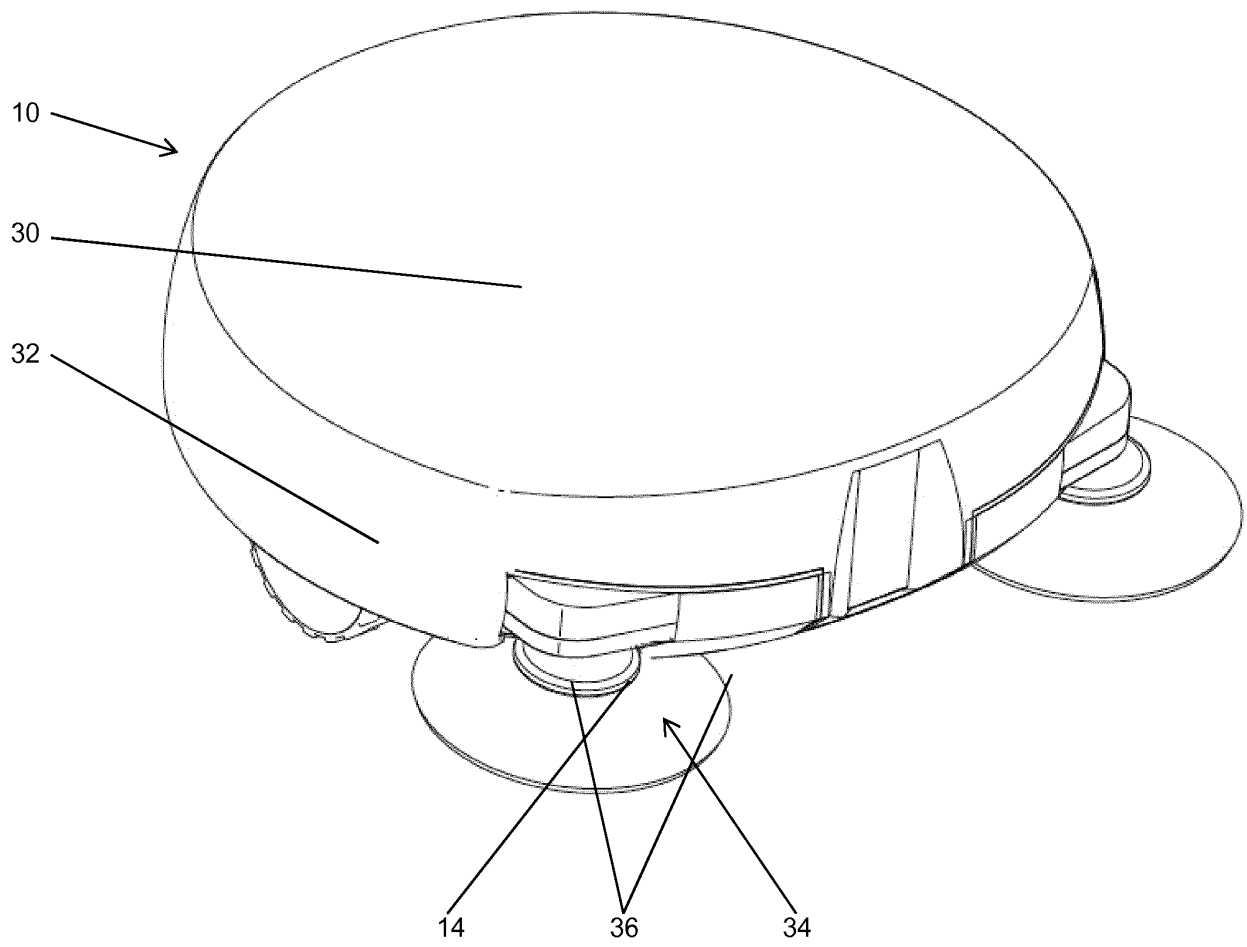
35

40

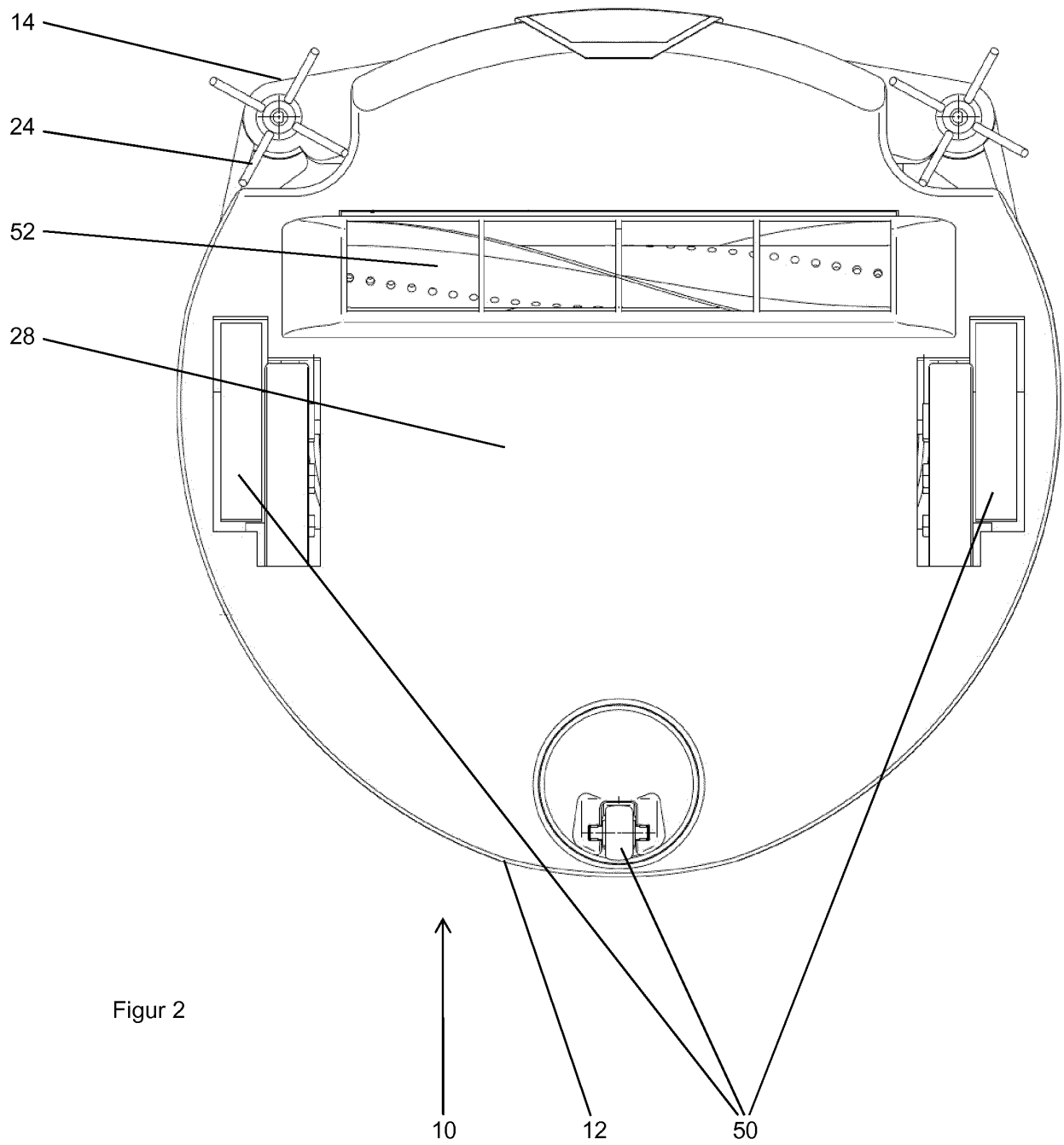
45

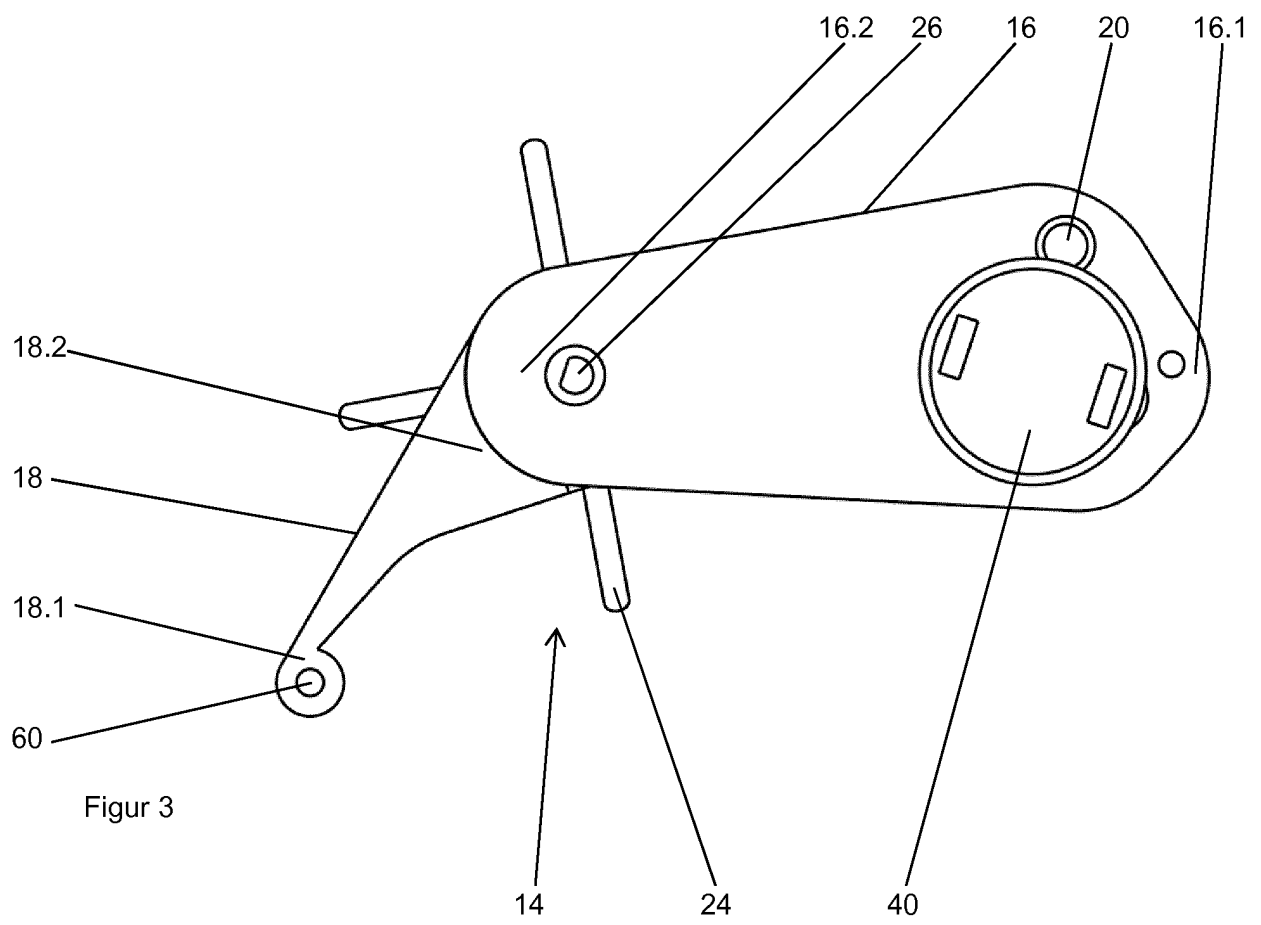
50

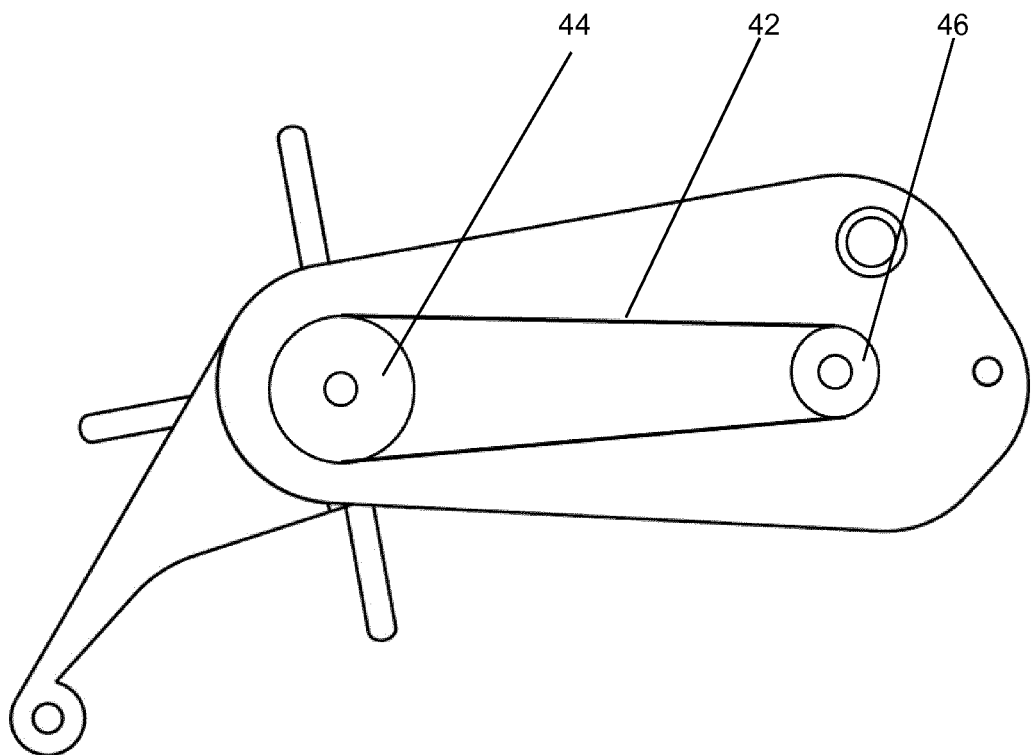
55



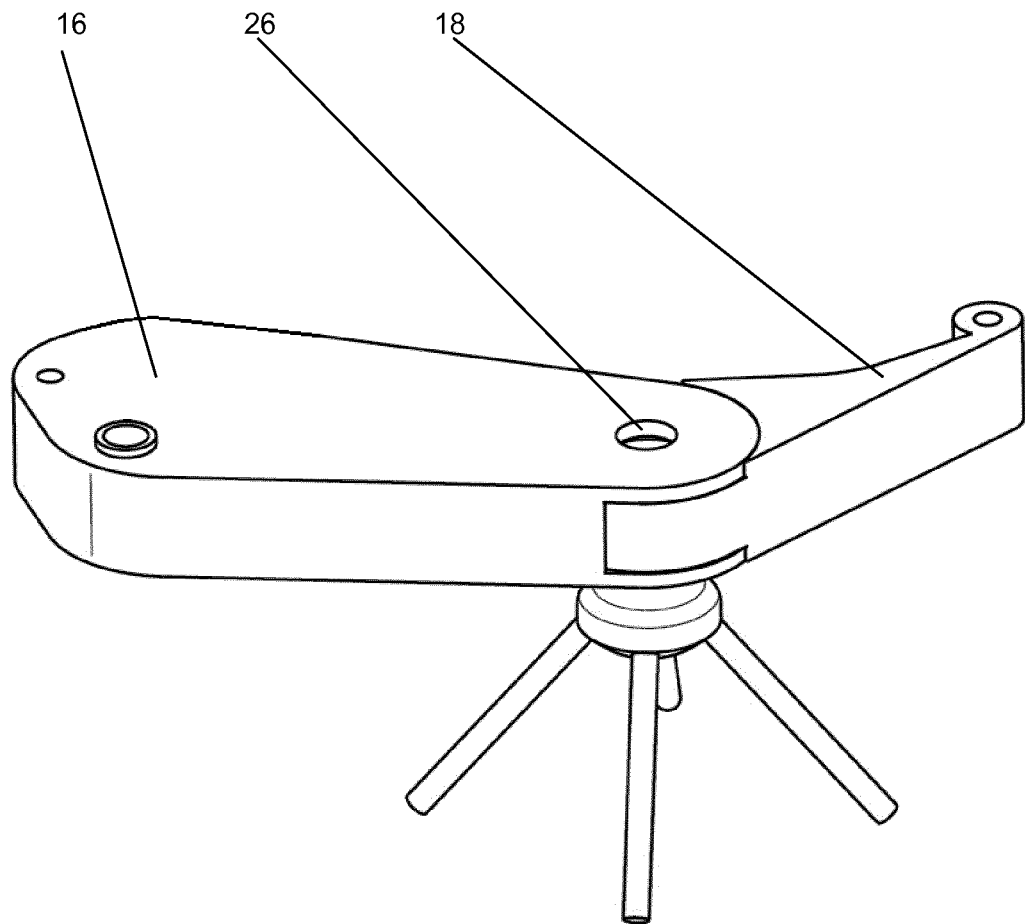
Figur 1



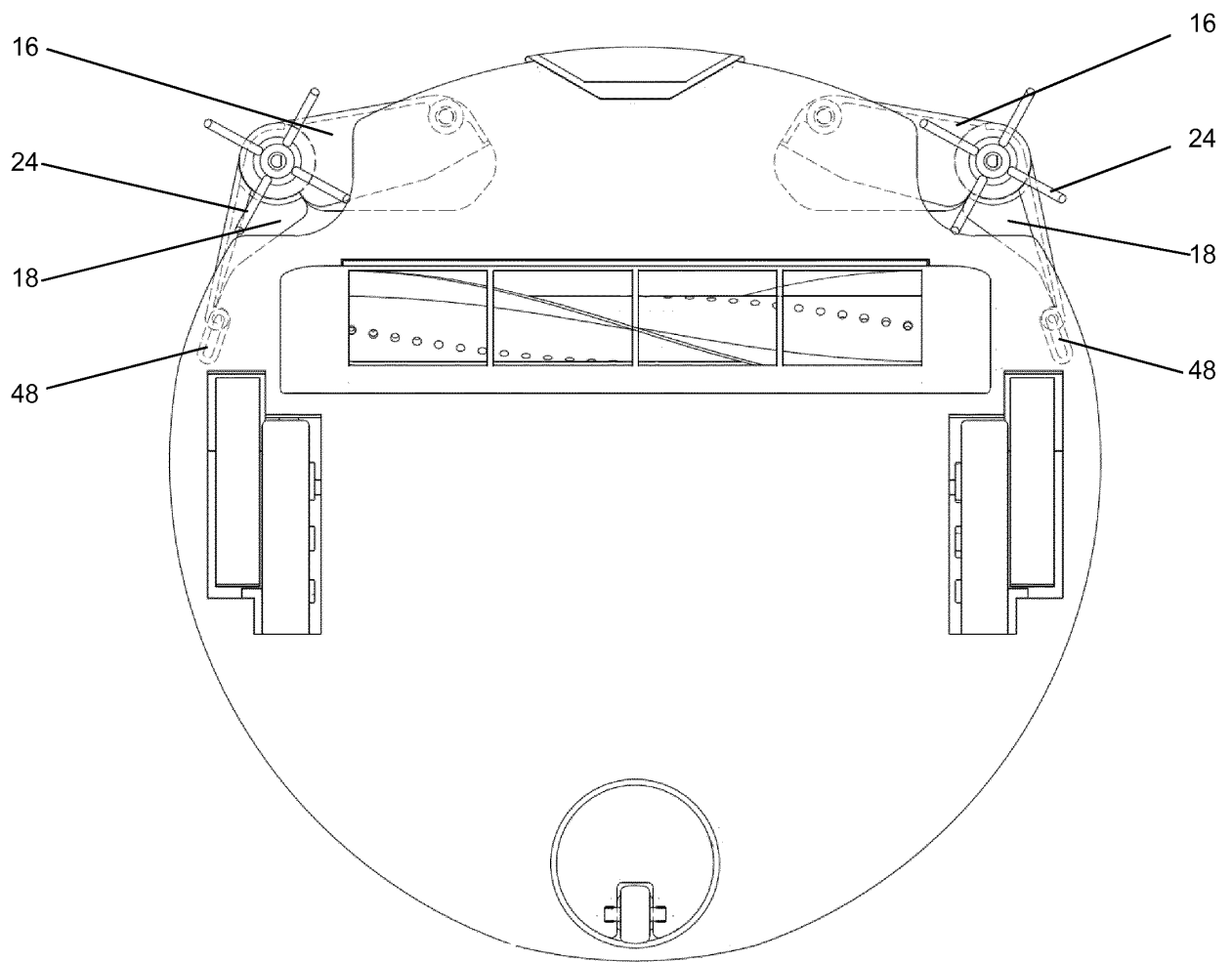




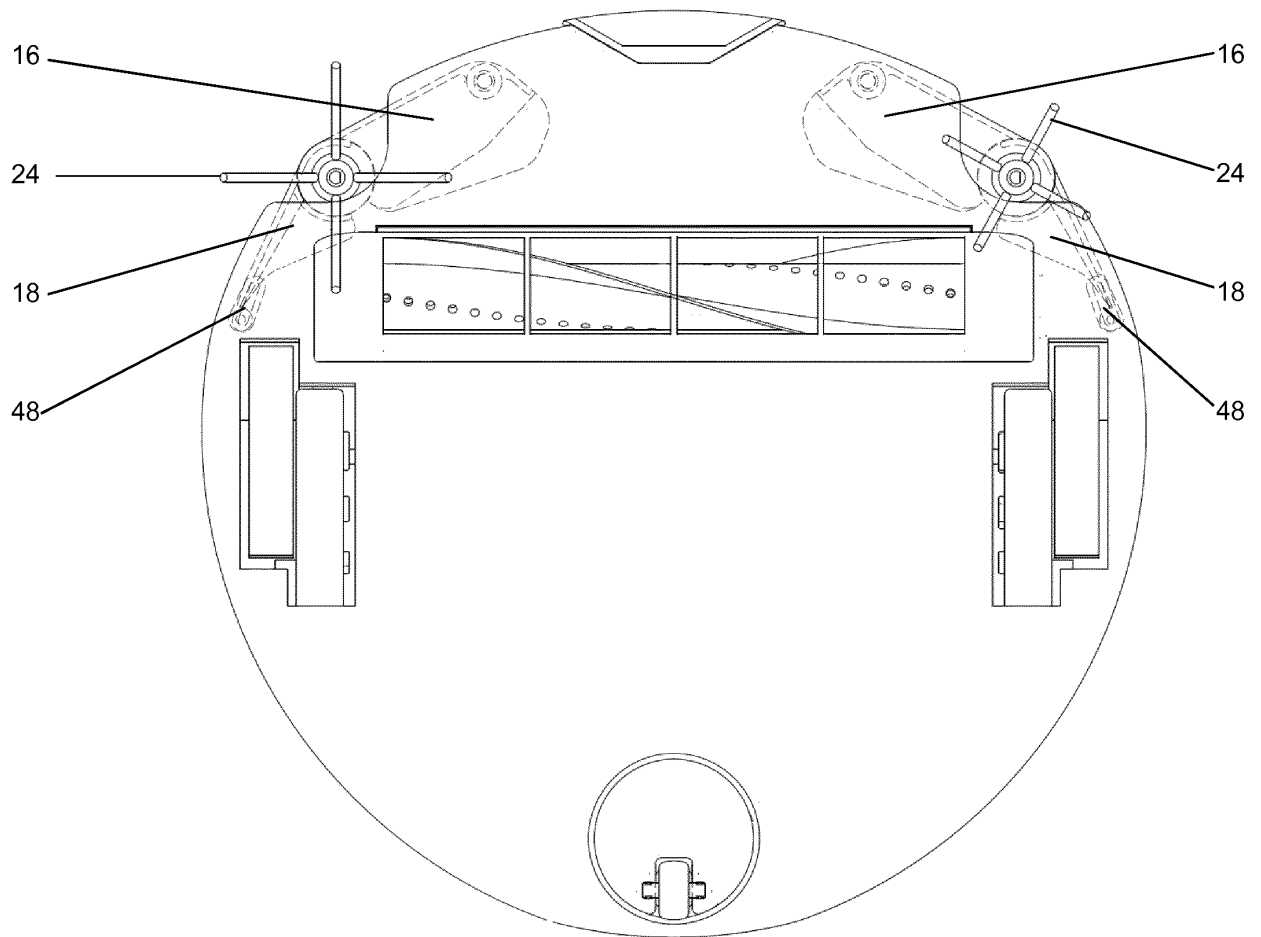
Figur 4



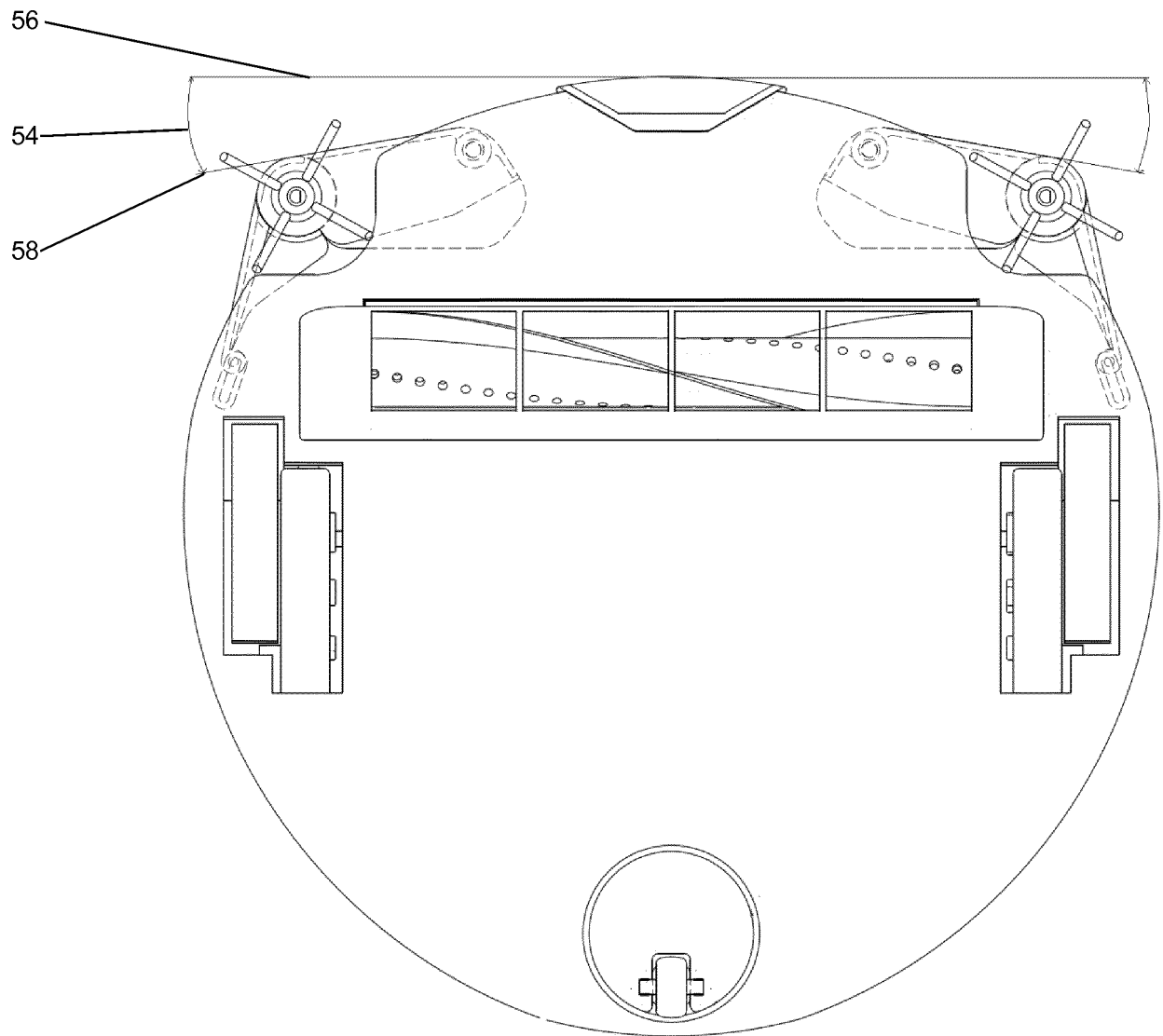
Figur 5



Figur 6



Figur 7



Figur 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2578125 A1 [0002]
- EP 2604163 A2 [0002]
- US 20130086760 A1 [0004]